مجله به‌زراعی نهال و بذر
جلد ۲-۲۷ ، شماره ۱، سال ۱۳۹۰

اثر پرایمینگ بذر بر روند رشد و عملکرد دانه جو (*Hordeum vulgare* L.) رقم آبیدر در شرایط دیم

Effect of Seed Priming on the Growth Trend and Grain Yeild of Barley (*Hordeum vulgare* L.) *cv.* Abidar under Rainfed Conditions

بهمن عبدالرحمنی[۱] ، کاظم قاسمی گلعذانی[۲]، مصطفی ولی‌زاده [۳]، ولی فیضی‌اصل[۴] و علیرضا توکلی[۵]

۱ ، ۴ و ۵- عضو هیأت علمی، موسسه تحقیقات کشاورزی دیم، مراغه
۲ و ۳- استاد، دانشگاه تبریز، تبریز

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۱۲/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۳/۵

چکیده

عبدالرحمنی، ب.، قاسمی گلعذانی، ک.، ولی‌زاده، م.، فیضی‌اصل، و. و توکلی، ع. ۱۳۹۰. اثر پرایمینگ بذر بر روند رشد و عملکرد دانه جو (*Hordeum vulgare* L.) رقم آبیدر در شرایط دیم. **مجله به زراعی نهال و بذر ۲- ۲۷ (۱):** ۱۲۹-۱۱۱

برای بررسی اثر پرایمینگ بذر بر روند رشد و عملکرد دانه جو رقم آبیدر در شرایط دیم، این پژوهش در سال زراعی ۸۶ – ۱۳۸۵ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور (ایستگاه مراغه) اجرا گردید. تیمارهای مورد بررسی شامل هیدرو پرایمینگ با آب مقطر، اسمو پرایمینگ با PEG ۱۰درصد و محلول ۵ میلی‌مولار کلری کلسیم ($CaCl_2$) و پرایمینگ با عناصر فسفر و روی با استفاده از محلول ۱۰ میلی‌مولار روی، ۵۰ میلی‌مولار فسفر، ۱۰۰ میلی‌مولار فسفر، ۱۰ میلی‌مولار روی+۵۰ میلی‌مولار فسفر و ۱۰ میلی‌مولار روی+۱۰۰ میلی‌مولار فسفر و شاهد (پرایمینگ نشده) بود. این تیمارها بر اساس نتایج آزمون اولیه که با ۲۱ تیمار به صورت طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار در آزمایشگاه اجرا شده بود و از نظر درصد بذرهای زنده، درصد و سرعت جوانه‌زنی، هدایت الکتریکی، وزن خشک ریشه‌چه، ساقه‌چه و گیاهچه برتر بودند، انتخاب شده بودند. نتایج آزمایش مزرعه‌ای نشان داد که پرایمینگ بذر موجب بهبود تجمع ماده خشک، سرعت رشد گیاه زراعی و سرعت رشد نسبی شد. از نظر عملکرد دانه نیز اختلاف بین تیمارها معنی‌دار بود و بالاترین عملکرد دانه با ۲۰۷۲/۳ کیلوگرم در هکتار به هیدرو پرایمینگ تعلق داشت. میانگین عملکرد دانه به روش‌های مختلف پرایمینگ بذر نسبت به شاهد نیز ۳۲ درصدبهبود یافت. اثر سودمند پرایمینگ بذر بر شاخص‌های رشد و عملکرد دانه به سبز شدن و استقرار سریع گیاهچه‌ها و در نهایت استفاده بهتر از نور، رطوبت خاک و عناصر غذایی به وسیله گیاهان حاصل از بذرهای پرایمینگ شده نسبت داده شد.

کلمات کلیدی: پیش تیمار بذر، جو، دیم، شاخص‌های رشد، استقرار گیاهچه و سبز شدن.

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: abdolrahmanib@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

جو یکی از قدیمی‌ترین غلات است که سابقه کشت و زرع آن به ۵۰۰۰ تا ۷۰۰۰ سال قبل از میلاد بر می‌گردد و هم‌اکنون در شرایط متنوع آب و هوائی در سطح وسیعی از جهان کشت می‌شود (Khodabandeh, 1983). این گیاه یکی از محصولات مهم و اصلی ایران است و در سطحی معادل ۱/۵۴ میلیون هکتار در شرایط آبی و دیم کشت می‌شود و از نظر سطح زیر کشت پس از گندم در رتبه دوم قرار دارد. از کل سطح زیر کشت جو در ایران حدود ۶۰٪ دیم و ۴۰٪ آبی است. میانگین عملکرد جو دیم در ایران ۷۰۰ الی ۹۰۰ کیلو گرم در هکتار گزارش شده است (Ansarimaleki *et al*., 2009).

استقرار زودتر گیاهچه‌ها بدنبال سبز کردن سریع بذر با تسریع در بسته شدن کانوپی، از عوامل موثر برای تشکیل عملکرد دانه موفق می‌باشد (Rebetzke *et al*., 2004; Richards and Lukas, 2002; Botwright *et al*., 2002; Peltonen-Sainio, 1997a). این امر به ویژه در عرض‌های شمالی که شرایط محیطی برای رشد گیاهان کمتر از حد شرایط مطلوب و دوره رشد از کاشت تا برداشت، بطور نسبی کوتاه است و میزان رشد یا تجمع روزانه زیست توده[1] در یک دوره زمانی کوتاه متمرکز است اهمیت بیشتری دارد (Peltonen-Sainio, 1999; Peltonen-Sainio *et al*., 1997). در چنین شرایطی دوره‌های تنش خشکی مقطعی[2] که گاه‌گاهی در طول دوره رشد در فصول مرطوب در مناطق نیمه‌خشک موجب تاخیر موقتی رشد گیاه می‌شوند، در مراحل بعدی نمی‌توانند به طور کامل جبران شوند(Maghsoudi Moud, 2008). آن دسته از عملیات مدیریت گیاه زراعی که رشد اولیه را حمایت و تقویت می‌کنند احتمالاً منجر به تولید بیشتر زیست توده در غلات می‌شوند (Peltonen-Sainio, 1997). کید و وست (Kidd and West, 1918) برای اولین بار ثابت نمودند که خیساندن بذرها برای دوره‌های زمانی کوتاه بر درصد جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ها در مراحل بعدی اثر مطلوبی دارد و این اثر مثبت پس از خشک کردن مجدد بذر نیز حفظ می‌شود. مطالعات جدید این امر را تایید کرده‌اند به طوری که بذرهای خیس شده در مقایسه با بذرهای خیس نشده با سرعت بیشتری جوانه می‌زنند. جوانه‌زنی سریع و سبز شدن یکنواخت برای استقرار موفقیت‌آمیز گیاه زراعی در هر دو شرایط تنش و بدون تنش ضروری است (Ashraf and Foolad, 2005).

تجزیه و تحلیل کمی رشد، روشی است برای توجیه و تفسیر عکس‌العمل‌های گیاه نسبت به شرایط محیطی که گیاه در طول دوره رشد خود با آن مواجه می‌گردد. با این روش شناخت بهتری از چگونگی انتقال مواد ساخته شده

1- Daily biomass accumulation

2- Intermittent drought stress

Archive of SID

www.SID.ir

فتوسنتزی به اندام‌های مختلف و انباشت آنها از طریق اندازه‌گیری ماده خشک تولید شده در طول دوره رشد گیاه به دست می‌آید (Abdolrahmani *et al.*, 2005; Gardner and Mitchel, 1985). هدف اصلی از روش تجزیه رشد و به کارگیری معادلات رشد، توضیح و توصیف چگونگی عکس‌العمل گیاه به شرایط محیطی و نیز تیمارهای به کار رفته روی گیاهان است (Rodford, 1967). طبق گزارش راسل و همکاران (Russel *et al.*, 1984) سرعت رسیدن هر مرحله از رشد تحت تاثیر مستقیم دمای هوا قرار دارد و بین دما و نمو محصول ارتباط نزدیکی وجود دارد، از این رو برای محاسبه توابع رشد بهتر است از نسبت تغییرات وزن خشک به تغییرات شاخص دمایی استفاده شود. زیرا استفاده از تقویم زمانی برای رسیدن به مراحل اساسی رشد برای مقایسه گیاهان زراعی مختلف در محل‌های متفاوت، به دلیل اختلاف در شرایط محیطی از دقت کافی برخوردار نیست (Glimor and Rogers, 1958). هدف از این تحقیق ارزیابی اثر پرایمینگ بذر با آب، محلول‌های اسمزی و عناصر غذایی بر روند رشد و عملکرد دانه جو رقم آبیدر در شرایط دیم و انتخاب پیش تیمار مناسب بذر بود.

مواد و روش‌ها

پرایمینگ بذرها قبل از کاشت در پاییز در آب مقطر یا محلول‌های مورد استفاده برای اسموپرایمینگ و غذایی با غلظت‌های ذکر شده به مدت ۱۲ ساعت (Ajouri *et al.*, 2004) انجام شد و از میان ۲۱ تیمار بررسی شده در آزمایشگاه با هیدروپرایمینگ با آب مقطر، اسموپرایمینگ با محلول‌های ۱۰ و ۲۰ درصد پلی اتیلن گلیکول (PEG) و محلول‌های ۲/۵ و ۵ میلی‌مولار کلرید کلسیم ($CaCl_2$) و پرایمینگ بذر با محلول‌های عناصر روی از منبع سولفات روی ($ZnSO_4$) و فسفر از منبع فسفات‌دی‌هیدروژن‌پتاسیم (KH_2PO_4) و نیز کلیه ترکیبات آنها با هم(۱۰، ۵۰، و ۱۰۰ میلی‌مولار) به همراه شاهد که در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا شده بود و بر اساس نتایج آزمون‌های جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه، هشت تیمار برتر پرایمینگ از جمله هیدرو پرایمینگ، پیش تیمار اسمزی (با محلول ۱۰PEG درصد و ۵ میلی مولار$CaCl_2$) و غذایی در ۱۰ میلی‌مولار روی، ۵۰ میلی‌مولار فسفر، ۱۰۰ میلی‌مولار فسفر، ۱۰ میلی‌مولار روی+۵۰ میلی‌مولار فسفر و ۱۰ میلی‌مولار روی+۱۰۰ میلی‌مولار فسفر انتخاب گردیدند و به همراه شاهد در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه (ارتفاع از سطح دریا ۱۷۲۵ متر، عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۱۵ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۶ درجه و ۱۵ دقیقه شرقی) کشت شدند. خاک منطقه مورد آزمایش Fine mixed, Mesic, Vertic Calcixerepts با بافت لوم تا رس سیلتی، فاقد سنگ و سنگ

Archive of SID

www.SID.ir

ریزه و بدون محدودیت شوری و قلیائیت در سطح‌الارض است (Seyyedgiasi, 1991). نمونه‌های بذر جو رقم آبیدر پس از تیمار با تیمارهای پرایمینگ از محلول‌ها خارج و تا رسیدن به رطوبت اولیه خشک شدند. جو آبیدر یک رقم بینابین دیم است که به وسیله موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور برای مناطق سرد و معتدل سرد معرفی شده است (Ansarimaleki *et al*., 2009). بذرها پس از ضد عفونی با قارچ‌کش سیستمیک دیفنکونازول[1] حاوی ۳ درصد ماده موثر و به نسبت دو در هزار، با استفاده از بذرکار آزمایشی وینتراشتایگر در عمق ۶-۴ سانتی‌متر و با تراکم ۴۵۰ بذر در متر مربع کشت شدند. هر کرت آزمایشی شامل ۱۲ ردیف به طول ۷ متر و با فاصله ردیف ۲۰ سانتی متر بود.

برای ارزیابی روند و شاخص‌های رشد، از مقادیر وزن خشک اندام‌های هوایی به دست آمده برای هر تیمار در هر بار نمونه‌برداری استفاده گردید و با توجه به دلایلی که قبلاً بیان گردید، در محاسبه سرعت رشد محصول و سرعت رشد نسبی به جای تقویم زمانی از درجه- روزهای رشد (Russel *et al*., 1984) و برای محاسبه درجه- روز رشد از تاریخ کاشت تا تاریخ هر نوبت نمونه‌برداری از رابطه ۱ استفاده شد (Russel *et al*., 1984).

$$Hi = [(Tmax + Tmin)/2] - Tb \qquad (۱)$$

در این رابطه:

Hi = درجه- روزهای رشد برای روز i ام

Tmax = حداکثر دمای روزانه با یک حد بالایی ۳۰ درجه سانتی‌گراد

Tmin = حداقل دمای روزانه با یک حد پایینی ۲ درجه سانتی‌گراد

Tb = دمای پایه (دمایی که پایین‌تر از آن رشد انجام نمی‌شود) است که برای گیاه جو برابر صفر درجه سانتی‌گراد در نظر گرفته شد (Noormohammadi *et al*., 2001).

در این تحقیق، تجمع ماده خشک، سرعت رشد گیاه زراعی و سرعت رشد نسبی با استفاده از روابط زیر محاسبه شدند (Mendham *et al*., 1984):

$$DMA = a + bH + cH^2 + dH^3 \qquad (۲)$$

$$CGR = \frac{\Delta DM}{\Delta H} \qquad (۳)$$

$$RGR = \frac{1}{DM} \times \frac{\Delta DM}{\Delta AH} \qquad (۴)$$

در این رابطه‌ها:

DM = ماده خشک اندام‌های هوایی بر حسب گرم در مترمربع

$H = \sum Hi$ درجه- روزهای رشد اندازه‌گیری شده تا مرحله نمونه‌برداری مورد نظر می‌باشد.

به منظور اندازه‌گیری وزن خشک قسمت‌های هوایی گیاه و تعیین روند و شاخص‌های رشد، نمونه‌برداری به روش تخریبی از مرحله پنجه‌زنی شروع و به فاصله هر ۱۰ روز یک بار از ردیف‌هایی که به همین منظور اختصاص یافته بودند، انجام شد. در هر نمونه‌برداری بوته‌های موجود در طول نیم متر از

1- Difenconazole 3%DS

Archive of SID

www.SID.ir

ردیف مشخص در هر کرت، از سطح خاک درو شدند و پس از قرار گرفتن در پاکت به آزمایشگاه منتقل گردیدند. نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در آون الکتریکی تهویه‌دار در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. پس از این مدت نمونه‌های خشک شده با ترازوی حساس با دقت یک هزارم گرم توزین و ثبت شدند. برای بررسی اثر پرایمینگ بذر در مرحله بسته شدن کانوپی گیاهی در مرحله گلدهی گیاه جو، درصد پوشش سبز زمین با استفاده از یک چهارچوب به ابعاد ۱۰۰ × ۵۰ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. قسمت داخلی این چهار چوب با ریسمان به ۱۰۰ خانه مساوی تقسیم شد و با تنظیم پایه‌های آن، به طوری که نه بر پوشش گیاهی فشار آورد و نه از آن فاصله زیادی پیدا کند، از بالا به طور عمودی تک تک خانه‌ها مشاهده گردید و هر گاه حداقل ۵۰ درصد هر خانه با پوشش سبز گیاهی پر شد به عنوان خانه پر به حساب آمد و مجموع تعداد خانه‌های پر، درصد پوشش سبز در مرحله گلدهی را مشخص کرد (Abdolrahmani *et al.*, 2005). در زمان رسیدگی، نیم متر از هر دو انتهای کرت‌ها حذف و بقیه کرتها به صورت دستی برداشت گردیده و عملکرد دانه آنها تعیین شد. برای محاسبات، رسم شکل‌ها و نمودارها از نرم‌افزارهای MSTAT C، SPSS، Genstat و Curve expert استفاده گردید.

نتایج و بحث

تجمع ماده خشک (DMA[1])

افزایش اولیه ماده خشک در ارقام زمستانه کم است، زیرا دما پایین و پوشش گیاهی تنک است (Koocheki and Banayan Aval, 1995). منحنی‌های پیش‌بینی تغییرات وزن خشک اندام‌های هوایی نسبت به درجه- روزهای رشد در فاصله بین ۵۰۰ تا ۱۷۰۰ درجه- روز رشد در کشت پاییزه برای تیمارهای مختلف نشان داد که روند تغییرات وزن خشک اندام‌های هوایی در تمام تیمارها اغلب به صورت سیگموییدی بود (شکل ۱). بر اساس معادلات به دست آمده (جدول ۱) تغییرات وزن خشک اندام‌های هوایی جو به صورت یک تابع نمایی[2] است و روند افزایش وزن خشک تا حدود ۱۳۰۰ درجه- روز رشد در حال افزایش بود و پس از آن، شروع به کاهش نمود. آندرسون و همکاران (Anderson *et al.*, 2002) نیز چنین روندی را برای تجمع ماده خشک جو بهاره گزارش کردند. بررسی میزان ماده خشک تولید شده مشخص کرد که بین تیمارهای مختلف اختلاف زیادی وجود داشت. در تیمار $T_۲$ (هیدروپرایمینگ) مرحله تجمع حداکثر ماده خشک در حدود ۱۳۰۰ درجه- روز رشد بود و با تیمار $T_۷$ (پرایمینگ با محلول ۱۰۰ میلی‌مولار فسفر) اختلاف چندانی نداشت (شکل ۱). در این تیمارها به علت تحریک رشد و استفاده

1 Dry matter accumulation
2- Exponential

Archive of SID

www.SID.ir

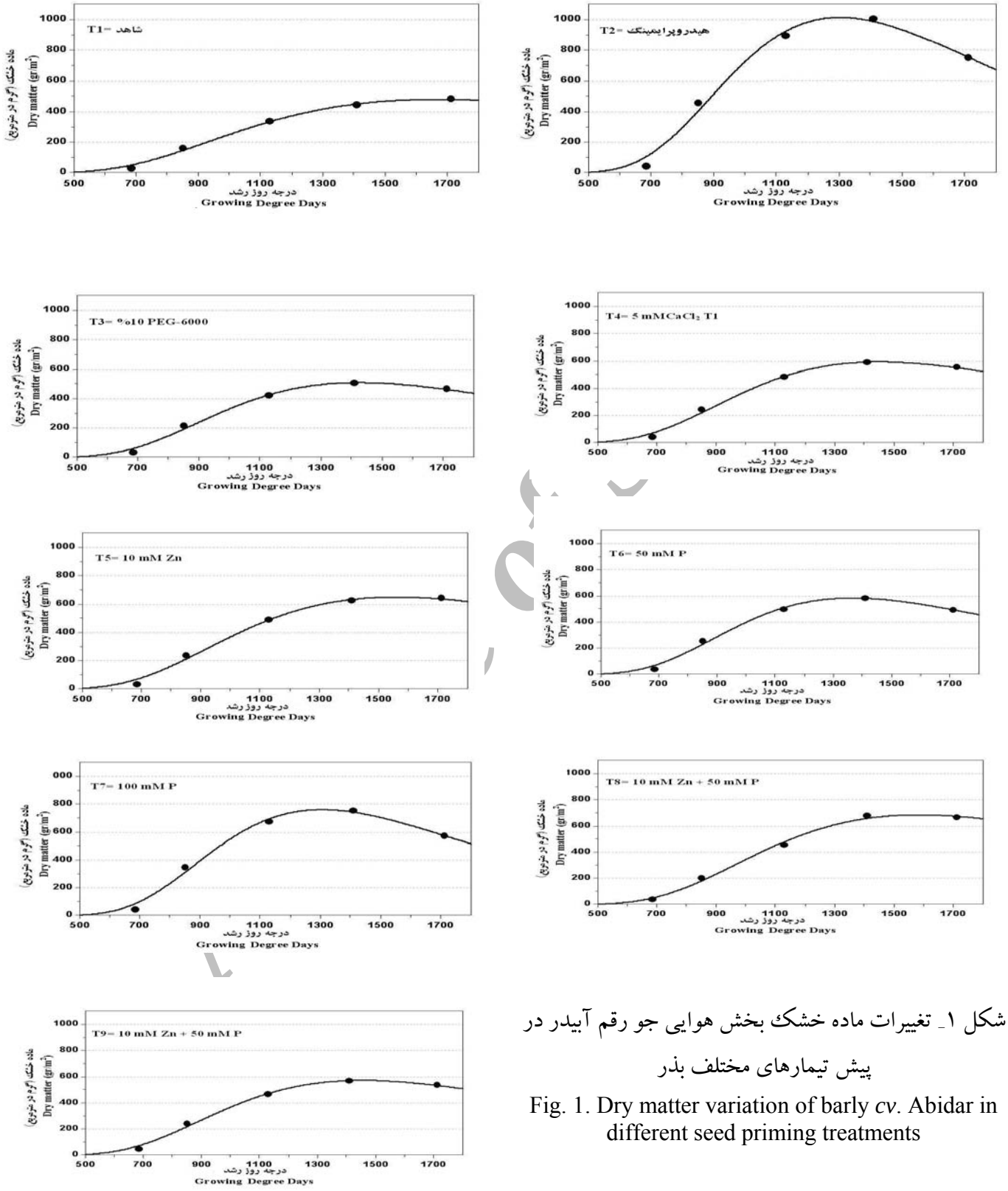
جدول ۱- ضرایب معادلات چند جمله ای تغییرات ماده خشک اندام های هوایی (DM) بر اساس درجه- روزهای رشد (GDD) برای تیمارهای مختلف پرایمینگ بذر جو رقم آبیدر

Table 1. Polynomial equation coefficients of dry matter (DM) variation based on growing-degree days (GDD) in different seed priming treatments for barley *cv.* Abidar

Treatment تیمار	عرض ازمبداء Intercept (a)	ضریب رگرسیون درجه ۱ Regression coefficient (linear) (b)	ضریب رگرسیون درجه ۲ Regression coefficient (quadratic) (c)	ضریب رگرسیون درجه ۳ Regression coefficient (cubic) (d)	ضریب همبستگی Correlation coefficient (r)	ضریب تبیین R-Square (R^2)	معادله پیش‌بینی شده برای تغییرات ماده خشک Predicted equation for dry matter variation
T_1 = شاهد(بدون پیش تیمار) T1= Control	-774.8858	1.464938	-0.000427119	5.4831×10^{-10}	0.9999	0.9998	$DM = a + bH + cH^2 + dH^3$
T_2 = پیش تیمار آبی T2= Hydropriming	-2911.8638	5.760418	-0.00211585	2.030521×10^{-10}	1.0000	1.0000	$DM = a + bH + cH^2 + dH^3$
T_3 = ٪۱۰ PEG-6000 T3= %10 PEG-6000	-1158.7256	2.275769	-0.00078185	3.69489×10^{-10}	0.9999	0.9998	$DM = a + bH + cH^2 + dH^3$
T_4 = ۵ میلی مولار $CaCl_2$ T4= 5 mM $CaCl_2$	-1286.6897	2.512805	-0.000835728	-2.46357×10^{-10}	0.9999	0.9998	$DM = a + bH + cH^2 + dH^3$
T_5 = ۱۰ میلی مولار روی T5= 10 mM Zn	-1226.3898	2.339537	-0.000727197	-1.268512×10^{-10}	0.9999	0.9998	$DM = a + bH + cH^2 + dH^3$
T_6 = ۵۰ میلی مولار فسفر T6= 50 mM P	-1461.5159	2.882052	-0.00101358	-1.434577×10^{-10}	0.9999	0.9998	$DM = a + bH + cH^2 + dH^3$
T_7 = ۱۰۰ میلی مولار فسفر T7= 100 mM P	-2122.9818	4.218798	-0.00154149	-2.082648×10^{-10}	0.9999	0.9998	$DM = a + bH + cH^2 + dH^3$
T_8 = ۱۰ میلی مولار روی+۵۰ میلی مولار فسفر T8= 10 mM Zn + 50 mM P	222.3054	-1.744351	0.002830874	-9.697223×10^{-10}	0.9994	0.9998	$DM = a + bH + cH^2 + dH^3$
T_9 = ۱۰ میلی مولار روی+۱۰۰ میلی مولار فسفر T9= 10 mM Zn + 100 mM P	-1221.7119	2.405513	-0.00081166	3.44860×10^{-9}	0.9999	0.9998	$DM = a + bH + cH^2 + dH^3$

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱ـ تغییرات ماده خشک بخش هوایی جو رقم آبیدر در پیش تیمارهای مختلف بذر

Fig. 1. Dry matter variation of barly *cv*. Abidar in different seed priming treatments

www.SID.ir

بهینه از منابع، ماده خشک بیشتری در واحد سطح تولید شد و این اختلاف با افزایش درجه‌ـ روزهای رشد بیشتر شد. از بین تیمارهای مورد آزمایش، کندترین و در عین حال کمترین ماده خشک تولیدی به تیمار شاهد تعلق داشت. طبق نظر ربتزکه و همکاران (Rebetzke *et al.*, 2004) و ریچاردز و لوکاس (Richards and Lukas, 2002) سبز شدن زودتر گیاهچه‌ها در مزرعه با تسریع در بسته شدن کانوپی گیاهی از عوامل اساسی در بهبود عملکرد است. این موضوع در شرایطی که دوره رشد کوتاه است و تنش‌های محیطی (سرما، گرما وخشکی) به ویژه در اوایل فصل، رشد و نمو گیاهان را محدود کند، بیشتر صادق است (Peltonen-Sainio *et al.*, 2003). پلتونن‌ـ ساینیو و همکاران (Peltonen-Sainio *et al*., 2006) نیز افزایش رشد اولیه و تجمع ماده خشک را تا ۲۲ درصد در اثر پرایمینگ بذرهای یولاف با فسفر گزارش کردند.

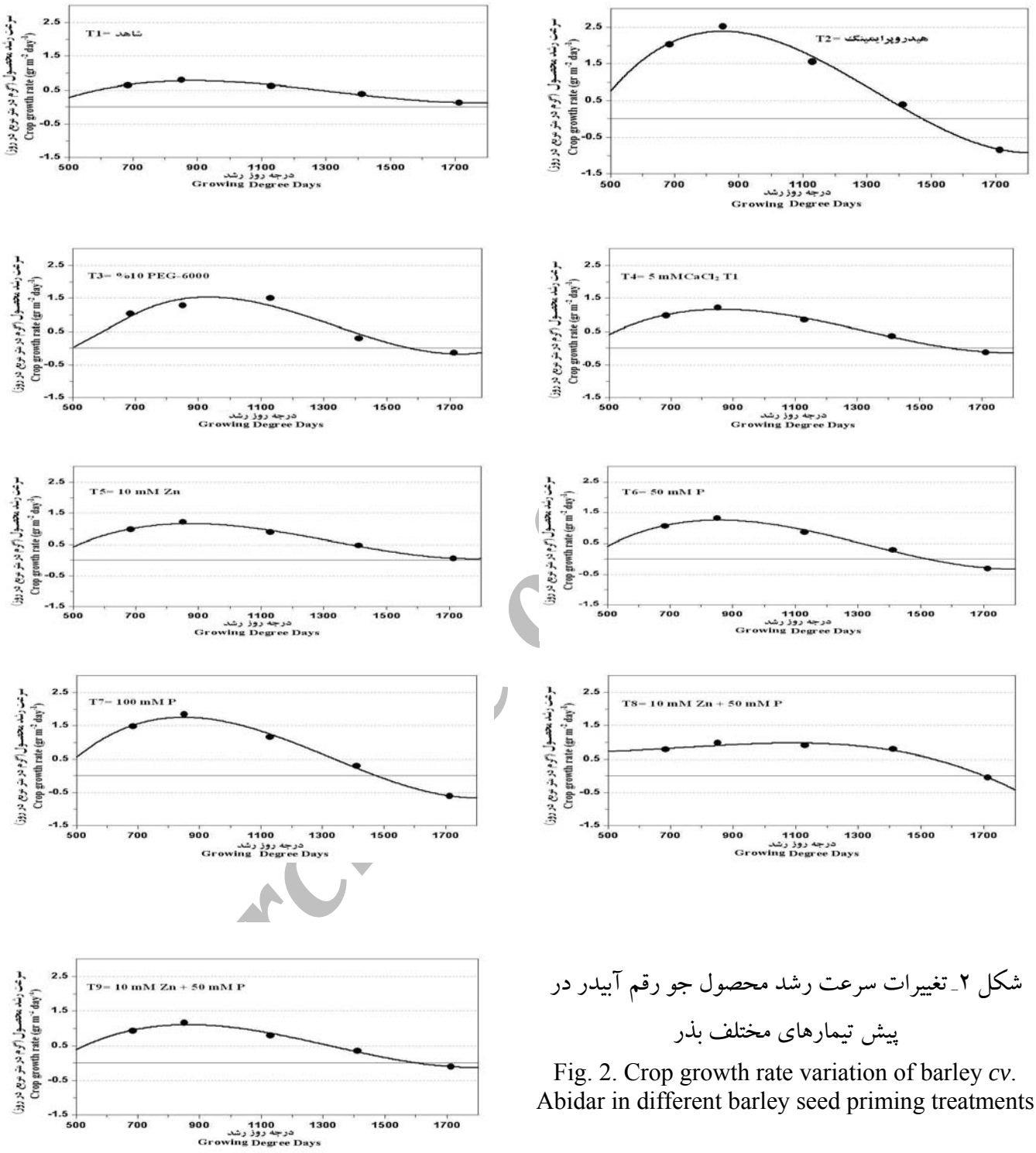
سرعت رشد محصول (CGR[1])

سرعت رشد محصول افزایش وزن خشک در واحد سطح در واحد زمان می‌باشد (Sarmadnia and Koocheki, 1993). سرعت رشد محصول برای اغلب تیمارها پس از رسیدن به حداکثر خود در حدود ۹۰۰ درجه‌ـ روز رشد (مصادف با مرحله گلدهی) شروع به کاهش نمود (شکل ۲)، اما این شاخص در تیمار T_8 (پرایمینگ با محلول ۱۰ میلی‌مولار روی + ۵۰ میلی‌مولار فسفر) در حدود ۱۱۰۰ درجه‌ـ روز رشد به حداکثر رسید و سپس کاهش یافت و در تیمارهای T_2 (هیدروپرایمینگ) و T_7 (پرایمینگ با محلول ۱۰۰ میلی‌مولار فسفر) در حدود ۱۵۰۰ درجه‌ـ روز رشد به صفر رسید و سپس مقدار آن منفی شد. چنین روندی به دلیل اثر افزایشی تیمارهای پرایمینگ در جذب تشعشع خورشیدی همزمان با افزایش سطح برگ (پوشش سبز) و در نتیجه افزایش سرعت تجمع ماده خشک بوده است. با گذشت زمان و پیر شدن برگ‌ها، سرعت رشد گیاه زراعی رو به تنزل گذاشت. علت منفی شدن سرعت رشد گیاه زراعی در اواخر فصل، کاهش ماده خشک در اثر ریزش برگ‌ها بود (Karimi, 1993). بیشترین سرعت رشد به تیمار T_2 تعلق داشت و تیمارهای T_7 و T_3 در رده های بعدی قرار داشتند (شکل ۲). در این تیمارها به علت استقرار سریع‌تر گیاهان بدنبال جوانه‌زنی زودتر، فتوسنتز افزایش یافت و در نتیجه تولید و تجمع ماده خشک در واحد سطح از سایر تیمارها بیشتر بود. اسکات و ویلکاکسون (Scott and Wilcockson, 1978)، بورستال و هریس (Burstall and Harris, 1983)، قاسمی گلعذانی و همکاران (Ghassemi-Golezani *et al.*, 2008) نیز نتایج مشابهی را گزارش کرده‌اند.

1- Crop growth rate

Archive of SID

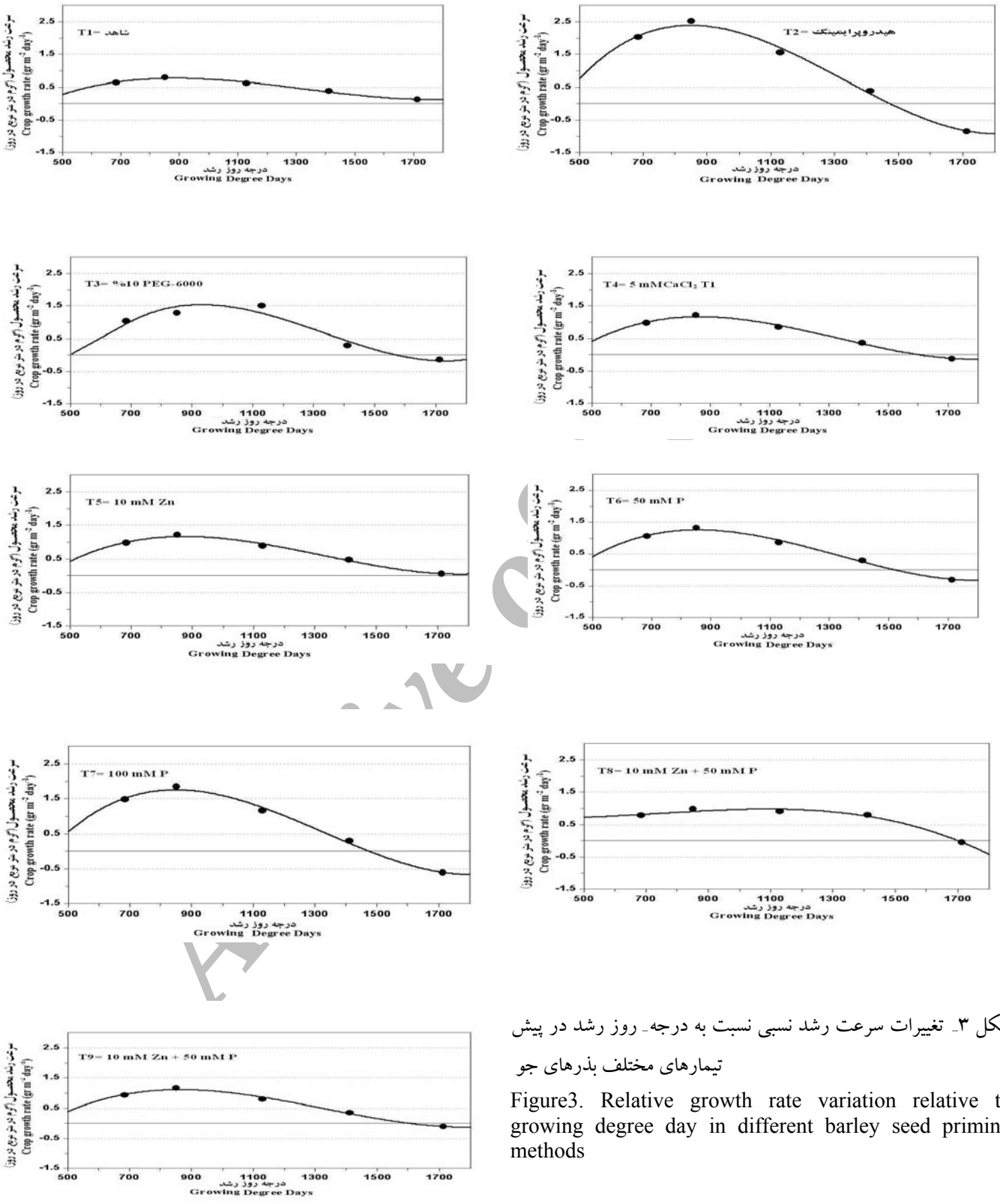
www.SID.ir



شکل ۲ـ تغییرات سرعت رشد محصول جو رقم آبیدر در پیش تیمارهای مختلف بذر

Fig. 2. Crop growth rate variation of barley *cv.* Abidar in different barley seed priming treatments

www.SID.ir



شکل ۳- تغییرات سرعت رشد نسبی نسبت به درجه- روز رشد در پیش تیمارهای مختلف بذرهای جو

Figure3. Relative growth rate variation relative to growing degree day in different barley seed priming methods

www.SID.ir

سرعت رشد نسبی (RGR[1])

سرعت رشد نسبی بیان‌کننده وزن خشک اضافه شده نسبت به وزن اولیه در یک فاصله زمانی است (Sarmadnia and Koocheki, 1993). در کلیه تیمارها با افزایش سن گیاه، سرعت رشد نسبی کاهش یافت (شکل ۳). کوچکی و نصیری (Koocheki and Nasiri Mahallati, 1992) علت این امر را با افزایش سن برگ‌های پایین‌تر همراه با در سایه قرار گرفتن آنها و همچنین افزایش بافت‌های ساختمانی که در تولید و فتوسنتز نقش ندارند، مرتبط می‌دانند. بیشترین سرعت رشد نسبی به تیمار T_2 تعلق داشت و دو تیمار T_7(پرایمینگ با محلول ۱۰۰ میلی‌مولار فسفر) و T_3 (اسموپرایمینگ با PEG۱۰ درصد) در رده بعدی قرار داشتند. به نظر می‌رسد که در سایر تیمارها، رقابت برای کسب آب و عناصر غذایی در دوره زمانی بیشتری از فصل رشد به وقوع پیوسته و در نتیجه میزان فتوسنتز خالص و در نهایت سرعت رشد نسبی گیاهان کاهش یافته است (Karimi, 1993). سرعت رشد نسبی برای کلیه تیمارها در حدود ۱۴۰۰ درجه روز- رشد به صفر رسید وسپس احتمالاً به دلیل ریزش برگ‌ها منفی شد (شکل ۳).

درصد پوشش سبز زمین و عملکرد دانه

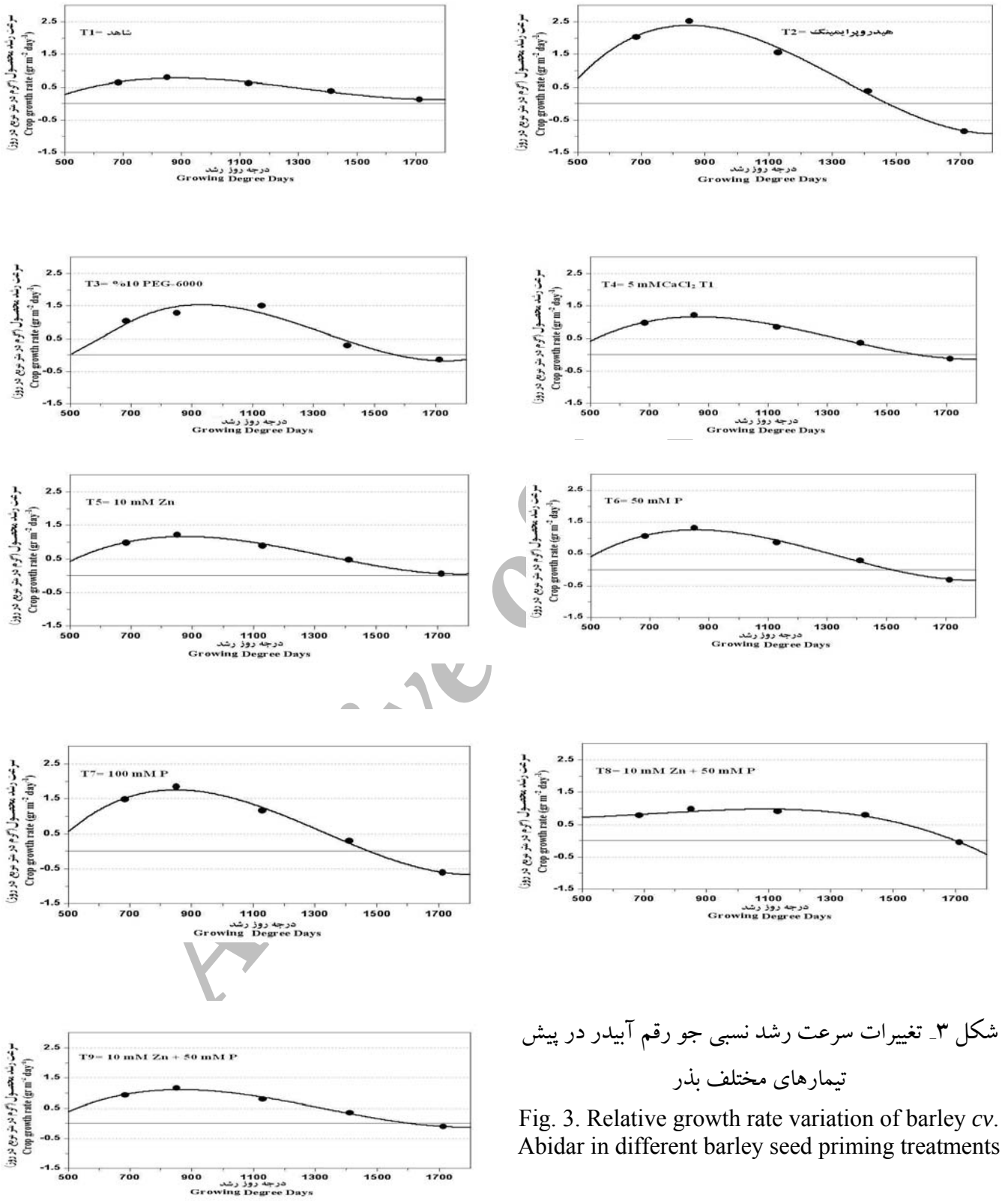
درصد پوشش سبز زمین به عنوان معیاری از رشد گیاه است. بورستال و هریس (Burstall and Harris, 1983) نشان دادند که رابطه بین شاخص سطح برگ و جذب نور در ابتدا و انتهای فصل رشد، متفاوت ولی رابطه بین درصد پوشش سبز زمین و درصد جذب نور در طول فصل رشد یکسان و خطی است و همچنین اندازه‌گیری آن سریع، غیر تخریبی بوده و امکان مشاهدات مکرر را در طول فصل رشد میسر می‌کند. درصد پوشش سبز در مرحله گلدهی تحت تاثیر پرایمینگ بذر قرار گرفت (جدول ۲ و شکل ۴) و پوشش سبز ناشی از تیمار T_9 (پرایمینگ با محلول ۱۰ میلی‌مولار روی+۱۰۰ میلی‌مولار فسفر) با ۹۰ درصد، بالاترین میزان را به خود اختصاص داد که نسبت به تیمار شاهد حدود ۴۵ درصد بیشتر بود. البته این تیمار به غیر از تیمارهای شاهد و پرایمینگ با محلول ۱۰ درصد پلی‌اتیلن گلیکول، با سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار نداشت (شکل ۴). پرایمینگ بذر با تسریع در جوانه‌زنی، سبز شدن و استقرار سریع گیاهچه‌ها منجر به افزایش درصد پوشش سبز در مرحله گلدهی گردید (McDonald *et al.*, 1983).

نتایج مربوط به روند و شاخص‌های رشد با عملکرد مزرعه‌ای جو نیز مطابقت داشت و بین روش‌های پرایمینگ از لحاظ عملکرد دانه اختلاف معنی‌دار دیده شد (جدول ۲ و شکل ۵). تیمار T_2 (هیدروپرایمینگ) با ۲۰۷۲/۳ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داد که در مقایسه با تیمار شاهد

1- Relative growth rate

Archive of SID

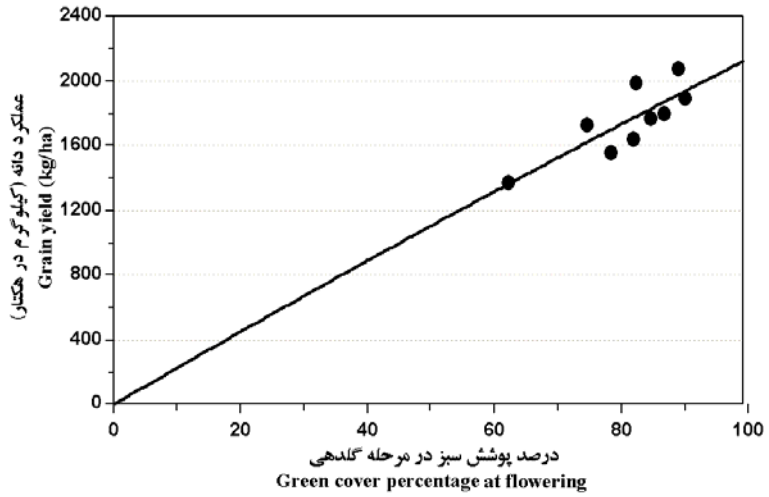
www.SID.ir



شکل ۳ـ تغییرات سرعت رشد نسبی جو رقم آبیدر در پیش تیمارهای مختلف بذر

Fig. 3. Relative growth rate variation of barley *cv.* Abidar in different barley seed priming treatments

www.SID.ir



شکل ۴- رابطه بین درصد پوشش سبز در مرحله گلدهی و عملکرد دانه در جو رقم آبیدر

Fig. 4. Relationship between green cover (%) at flowering and grain yield in barley *cv.* Abidar

جدول ۲- تجزیه واریانس برای اثر پیش تیمارهای مختلف بذر بر درصد پوشش سبز و عملکرد دانه جو رقم آبیدر

Table 2. Summary of analysis variance for effect of seed priming on green cover at flowering and grain yield of barley *cv.* Abidar

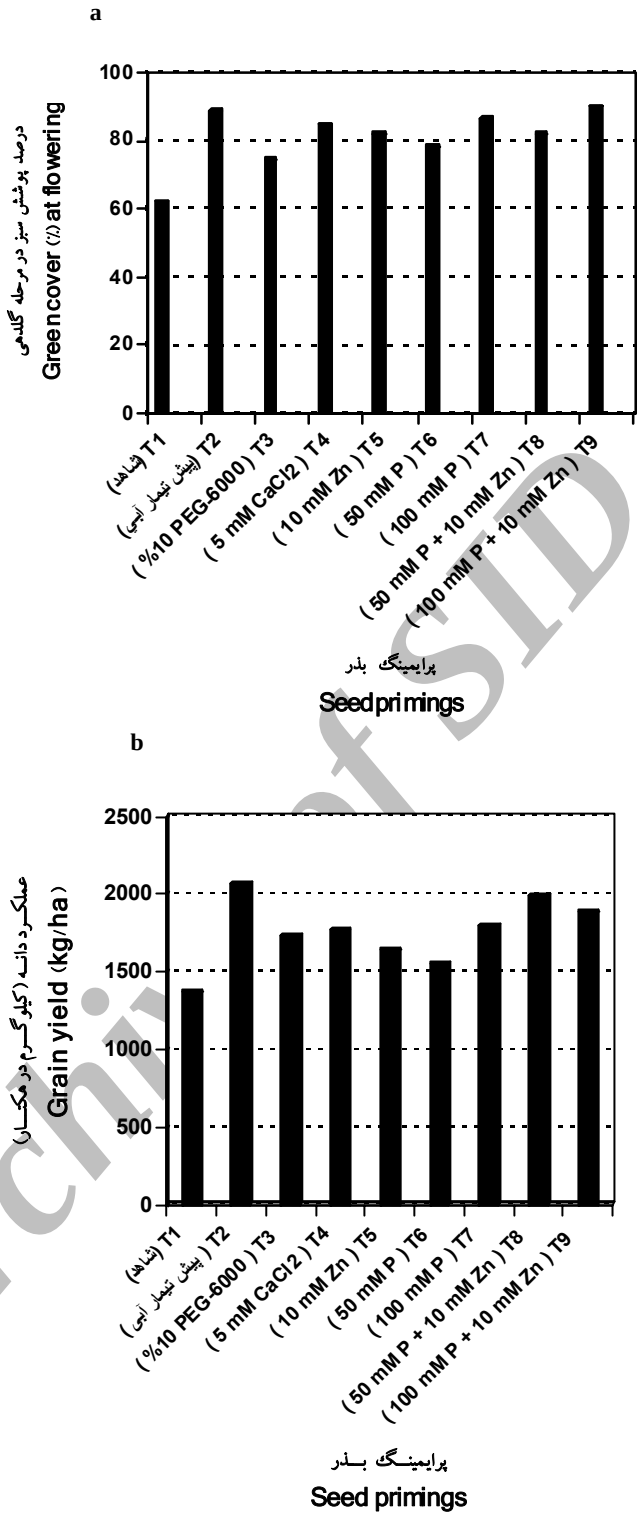
		میانگین مربعات MS		
S.O.V.	منابع تغییر	درجه آزادی df.	درصد پوشش سبز Green cover	عملکرد دانه Grain yield
Replication	تکرار	2	4.3^{ns}	1097361^{**}
Seed priming	پرایمینگ بذر	8	221^{**}	140506^{*}
Error	اشتباه	16	59.2	53583
C.V. %	ضریب تغییرات	-	9.5	13.16

* and **: Significant at the 5% and 1% probability levels, respectively.
ns: Non- significant

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪.
ns: غیرمعنی‌دار

۵۱ درصد افزایش عملکرد داشت. همچنین مقایسه میانگین عملکرد تیمارهای برتر که از لحاظ آماری در یک گروه قرار داشتند با میانگین عملکرد تیمار شاهد، مشخص کرد که روش‌های پرایمینگ برتر در مقایسه با تیمار شاهد، ۳۷ درصد عملکرد دانه بیشتری داشتند.

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۵- اثر پرایمینگ بذر بر (a) درصد پوشش سبز در مرحله گلدهی و (b) عملکرد دانه جو رقم آبیدر

Fig. 5. Effect of seed priming on (a) green cover (%) at flowering and (b) grain yield in barley *cv.* Abidar

Archive of SID

www.SID.ir

این نتایج با یافته‌های کائور و همکاران (Kaur *et al.*, 2005) برای نخود مطابقت دارند. بر اساس نتایج این محققان پرایمینگ بذرهای نخود با آب مقطر و مانیتول، عملکرد دانه را به ترتیب ۴۱ و ۷۷ درصد نسبت به شاهد افزایش داد. افزایش عملکرد در اثر انجام پرایمینگ بذر در جو (Abdolrahmani *et al.*, 2007)، ذرت، برنج و نخود در غرب هند (Harris *et al.*, 1999)، نخود در بنگلادش (Musa *et al.*, 2001) و ایران (Ghassemi-Golezani *et al.*, 2008) و گندم در هند، نپال و پاکستان (Harris et al., 2001) نیز گزارش شده است. کیبیت و هارکر (Kibite and Harker, 1991) نیز با بررسی اثر هیدروپرایمینگ بر عملکرد گندم، یولاف و جو گزارش کردند در گیاهانی که در خاک‌های مرطوب و فاریاب کشت می‌شوند، پرایمینگ بذر بر عملکرد آنها اثر ندارد، اما در گیاهانی که در اراضی خشک (شرایط تنش) کشت می‌شوند این عمل به جوانه‌زنی سریع، یکنواختی در سبز شدن گیاهچه‌ها و کمتر شدن تعداد روز تا سبز شدن ۵۰ درصد گیاهچه‌ها منجر می‌گردد.

نتایج این تحقیق نشان داد که در کشت پاییزه، گیاهان حاصل از بذرهای پیش تیمار شده به دلیل جوانه‌زنی، سبزشدن و استقرار سریع، از منابع موجود استفاده بهتری به عمل آوردند و در این گیاهان تجمع ماده خشک، سرعت رشد محصول و سرعت رشد نسبی و در نهایت عملکرد دانه نسبت به گیاهان حاصل از بذرهای شاهد (بدون پیش تیمار) بیشتر بود. بنابراین، اثر پیش تیمار بذر بر رشد گیاهان در شرایط نامساعد محیطی که معمولاً با تاخیر در نزول بارندگی، پراکنش نامنظم بارندگی و وقوع تنش‌های سرما و خشکی همراه است، مشهودتر می‌باشد (Kibite and Harker, 1991) و استفاده از روش‌های پیش تیمار بذر علاوه بر بهبود بنیه و استقرار گیاهچه‌ها در شرایط مزرعه‌ای، در افزایش عملکرد دانه جو رقم آبیدر در کشت پاییزه در مناطق سرد و خشک مشابه منطقه اجرای این تحقیق می‌تواند موثر واقع شود.

References

Abdolrahmani, B., Ghassemi-Golezani, K., and Esfahani, M. 2005. Effeccs of supplementary irrigation on growth indices, yield and yield components of wheat. Danesh Keshavarzi 15 (1): 51- 69.

Abdolrahmani, B., Ghassemi-Golezani, K., Valizadeh, M., and Feizi Asl, V. 2007. Seed priming and seedling establishment of barley (*Hordium voulgare*.). Journal of Food, Agriculture and Environment 5: 179- 184.

Archive of SID
www.SID.ir

Ajouri, A., Asgedom, H. and Becker, M. 2004. Seed priming enhances germination and seedling growth of barley under conditions of P and Zn deficiency. Journal of Plant Nutrition and Soil Science 167: 630- 636.

Anderson, P. M., Oelke, E. A., and Simmons, S. R. 2002. Growth and development-guide for spring barley. University of Minnesota, Agricultural Extension, AG-FO-2548.

Ansarimaleki, Y., Noormandmoayed, F., Nadermahmoodi, K., Azimzadeh, S. M., Roohi, E., Hesami, A., Soleimani, K., Abediasl, G., Pashapoor, H., Pooralibaba, H. R., Dehgan, M. A., Patpoor, M., Eskandari, I., and Salekzamani, A. 2009. Abidar a new barley cultivar for moderate and cold areas of Iran. Seed and Plant 25-1 (1): 227-230.

Ashraf, M. and Foolad, M. R. 2005. Pre-sowing seed treatment – A shot-gun approach to improve germination, plant growth and crop yield under saline and non-saline conditions. Advances in Agronomy 88: 223- 271.

Botwright, T. L., Condon, A. G. Rebetzke, G. J. and Richards, R. A. 2002. Field evaluation of early vigour for genetic improvement of grain yield in wheat. Australian Journal of Agricultural Research 53:1137–1145.

Burstall, L., and Harris, P. M. 1983. The estimation of percentage light interception from leaf area index and percentage ground cover in potatoes. Journal of Agricultural Science (Camb.) 100: 24- 34.

Gardner, I. R. P., and Mitchel, R. L. 1985. Physiology of crop plants. Iowa State University Press. USA. 327 pp.

Ghassemi-Golezani, K., Sheikhzadeh-Mossaddegh, P., and Valizadeh, M. 2008. Effects of hydropriming duration and limited irrigation on field performance of chickpea. Journal of Seed Science 1: 34- 40.

Glimor, E. C. J. R., and Rogers, J. S. 1958. Heat units as a method of measuring maturity in corn. Agronomy Journal 50: 611- 615.

Harris, D., Joshi, A., Khan, P. A., Gothkar, P., and Sodhi, P. S. 1999. On–Farm seed priming in semi- arid agriculture: development and evaluation in maize, rice and chickpea in India using participatory methods. Experimental Agriculture 35: 15-29.

Archive of SID

www.SID.ir

Harris, D., Raghuwenshi, B. S., Gangwar, J. S., Singh, S. C., Joshi, A., Rashid, A. and Hollington, P. A. 2001. Participatory evaluation by farmers of on-farm seed priming in wheat in India. Nepal and Pakistan. Experimental Agriculture 37: 403-415.

Karimi, M. 1993. Analysis of growth indices based on heat unit. Pp. 235-242. In: Proceedings of 1st Crop Sciences Congres of Iran. The University of Tehran, Karaj, Iran.

Kaur, S., Gupta, A. K., and Kaur, N. 2005. Seed priming increases crop yield possibly by modulating enzymes of sucrose metabolism in chickpea. Journal of Agronomy and Crop Science 191: 81-87.

Khodabandeh, N. 1983. Cereals. Sepehr Publication Center, Tehran, Iran.

Kibite, S. and Harker, K .N. 1991. Effects of seed hydration on agronomic performance of wheat , barley and oats in central Alberta. Canadian Journal of Plant Science 71: 515- 518.

Kidd, F., and West, C. 1918. Physiological predetermination: The influence of the physiological condition of the seed upon the course of subsequent growth and upon the yield. I. The effect of the soaking seeds in water. Annals of Applied Biology 5: 1- 10.

Koocheki, A., and Banayan Aval, M. 1995. Yield formation in the main field crops. Jihad-e- Daneshgahi of Mashhad University Press. 380 pp.

Koochaki, A. and Nasiri Mahallati, M. 1992. Crop ecology. Jihad-e- Daneshgahi of Mashhad University Press. 291 pp.

Maghsoudi Moud, A. A. 2008. Physiological, morphological and anatomical bases of drought tolerance in wheat. Shahid Bahonar University of Kerman Publications. 233 pp.

McDonald, G. K., and Sutton, B. G. 1983. The effect of time of sowing on the grain yield of irrigated wheat in the Nomoi valley, New South Wales. Australian Journal of Agricultural Science 34: 229- 240.

Mendham, N. J., Russell, J., and Buzza, G. C. 1984. The contribution of seed survival to yield in new Australian cultivars of oilseed rape (*Brassica napus*). Journal of Agricultural Science (Camb.) 103: 303- 316.

Archive of SID

www.SID.ir

Musa, A. M., Harris, D., Johansen, C., and Kumar, J. 2001. Short duration chickpea to replace fallow after Aman Rice: the role of on-farm seed priming in the high Barind Tract of Bangladesh. Experimental Agriculture 37: 509- 521.

Noormohammadi, G., Siadat, S. A., and Kashani, A. 2001. Cereal Production. Shahid Chamran University Press. 396 pp.

Peltonen-Sainio, P. 1997. Leaf area duration of oat at high latitudes. Journal of Agronomy and Crop Sciences 178:149–155.

Peltonen-Sainio, P., Forsman, K., and Poutala, T. 1997. Crop management effects on pre- and post-anthesis changes in leaf area index and leaf area duration and their contribution to grain yield and yield components in spring cereals. Journal of Agronomy and Crop Sciences 179: 47–61.

Peltonen-Sainio, P. 1999. Growth and development of oat with special reference to source-sink interaction and productivity. Pp. 39–66. In: D. L. Smith and C. Hamel (Eds.) Crop yield, physiology and processes. Springer-Verlag, Berlin, Germany. 504pp.

Peltonen-Sainio, P., Rajala, A., and Kontturi, M. 2003. Development and growth of barley stands determining malting quality: Coping growing conditions with crop management. Pp. 116–124. In: Proceedings 29th Congress of European Brewery Convention, Dublin, Ireland.

Peltonen-Sainio, P., Kontturi, M., and Peltonen, J. 2006. Phosphorus seed coating enhancement on erly growth and yield components in oat. Agronomy Journal 98: 206–211.

Rebetzke, G. J., Botwright, T. L., Moore, C. S., Richards, R. A., and Condon, A. G. 2004. Genotypic variation in specific leaf area for genetic improvement of early vigour in wheat. Field Crops Research 88:179–189.

Richards, R. A., and Lukacs, Z. 2002. Seedling vigour in wheat: Sources of variation for genetic and agronomic improvement. Australian Journal of Agricultural Research Science 53: 41–50.

Rodford, P. J. 1967. Growth analysis, Their use and abuse. Crop Science 7: 171- 175.

Russel, M. P., Wilhelm, W. W., Olssen, R. A., and Power, J. F. 1984. Growth analysis based on degree days. Crop Science 24: 28- 32.

Archive of SID

www.SID.ir

Sarmadnia, G., and Koocheki, A. 1993. Crop physiology. Jihad-e- Daneshgahi of Mashhad University Press. 467 pp.

Scott, R. K., and Wilcockson, S. J. 1978. Application of physiological and agronomical principles to the development of the potato industry. Pp. 678- 704. In: P. M. Harris (Ed.). The potato crop: The scientific basis for improvement. London, Chapman and Hall.

Seyyedghiasi, M, F. 1991. Detailed study of Maragheh agricultural research station. Agricultural Research Center of East Azarbaijan. 495pp.

Archive of SID

www.SID.ir